



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PEMBUATAN NATA
DEIPOMOEAE DARI CAMPURAN KULIT UBI JALAR PUTIH DAN
MERAH (*Ipomoea batatas*) MENGGUNAKAN *Acetobacter*
*xylinum***

SKRIPSI



**ZEDRI FERMANDA
03 932 054**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Penentuan Kondisi Optimum Pembuatan Nata *De Ipomoea* Dari Campuran Kulit Ubi Jalar Putih Dan Merah (*Ipomoea batatas*) Menggunakan *Acetobacter xylinum*.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu, baik moral, materi, pikiran, dan tenaganya sampai selesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Marniati Salim, MS selaku Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyusun skripsi penelitian ini.
2. Ibu Dra. Zaharismi Kahar, M.Si selaku pembimbing II yang dengan penuh perhatian telah memberikan ilmunya kepada penulis sampai selesainya skripsi penelitian ini.
3. Bapak Dr. Adlis Santoni selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang.
4. Bapak Yeni Stiadi, MS selaku pembimbing akademik penulis yang telah membimbing dalam hal akademik selama ini.
5. Staf dan Karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang yang telah memberikan kemudahan dalam birokrasi.
6. Kedua orang tua yang dengan doa tulus dan kasih sayangnya telah memberikan dorongan dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis.

Penulis mengharapkan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca hendaknya.

Wassalam.

Padang, 24 Oktober 2011

Penulis

ABSTRAK

PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PEMBUATAN NATA *DE IPOMOEA* DARI CAMPURAN KULIT UBI JALAR PUTIH DAN MERAH (*Ipomoea batatas*) MENGGUNAKAN *Acetobacter xylinum*

Oleh

ZEDRI FERMANDA (03932054)

Dibimbing oleh Marniati Salim, MS dan Zaharasmu Kahar, Msi

Penelitian tentang pembuatan nata *de Ipomoea* pada perbandingan volume tertentu dari campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah telah dilakukan dengan menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum*. Parameter yang digunakan yaitu variasi campuran filtrat kulit ubi jalar putih dan filtrat kulit ubi jalar merah dengan volume total 500 mL, variasi sukrosa (10, 20, 30, 40 g), variasi urea (1, 2, 3, 4 g) dan variasi asam asetat glasial (1, 2, 3, 4 mL). Uji organoleptik terhadap nata yang dihasilkan meliputi kekenyalan, warna, rasa, dan tekstur dilakukan terhadap 10 orang panelis dengan standarisasi nilai mutu pangan IPB Bogor oleh Soekarto ST. Hasil optimum didapatkan pada pencampuran filtrat kulit ubi jalar putih dan filtrat kulit ubi jalar merah dengan perbandingan 400 : 100 mL, penambahan 30 g sukrosa, 3 g urea dan 3 mL asam asetat glasial dimana nilai rata-rata untuk semua pengamatan berupa ketebalan rata-rata nata 1,64 cm, kekenyalan, warna, rasa dan tekstur besar dari 3,1.

ABSTRACT

PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PEMBUATAN NATA *DE IPOMOEAE* DARI CAMPURAN KULIT UBI JALAR PUTIH DAN MERAH (*Ipomoea batatas*) MENGGUNAKAN *Acetobacter xilinum*

By

ZEDRI FERMANDA (03932054)

Advised by Marniati Salim, MS and Zaharasmı Kahar, Msi

A research on nata *de ipomoea* production in a certain volume companion between the mixture of white sweet potato's filtrate membrane and red sweet potato's is done by using *Acetobacter xilinum*. Parameter used in this research is the variation of the mixture of white sweet potato's filtrate membrane and red sweet potato's filtrate membrane totally containing 500 ml , sukrosa variation (10, 20, 30 ,40 g), urea variation (1, 2, 3, 4 g) and glacial asetat acid variation (1, 2, 3, 4 ml) organoleptik testing on the nata covers elasticity, color, taste, and texture. It is done to 10 panelist with IPB Bogor's standardized food quality by Sokarto, ST. Optimal result is conducted from the mixture with 400:100 ml comparison and addition of 30 g (sukrosa), 3 g urea and 3 ml of glacial asetat acid. The average number of all research is reckoned from nata's average thicknes 1,64 cm elasticity, color, taste and texture are more than 3,1.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK ii

ABSTRACT..... iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 2

1.4 Manfaat Penelitian 2

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 3

2.1 Botani Tanaman Ubi Jalar..... 3

2.2 Komposisi Kimia Ubi Jalar 4

2.3 Fermentasi 4

2.4 Bakteri Pembentuk Nata 5

2.5 Aktivitas Pembentukan Nata 7

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Parameter Penelitian	9
3.4 Prosedur Kerja	9
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Penentuan Kondisi Optimum Filtrat Ubi Jalar Putih Dengan Penambahan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah....	12
4.2 Penentuan Kondisi Optimum Penambahan Sukrosa...	14
4.3 Penentuan Kondisi Optimum Penambahan Urea.....	16
4.4 Penentuan Kondisi Optimum Penambahan Asam Asetat Glassial.....	17
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

Halaman

Table 1	Komposisi Kimia Ubi Jalar Segar.....	4
Table 2	Kondisi Optimum Untuk Produksi Nata <i>de coco</i> Dari Berbagai Referensi.....	6
Tabel 3	Pengaruh Perbandingan Volume dari Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dan Merah Terhadap Uji Organoleptik.....	13
Table 4	Pengaruh Penambahan Sukrosa Terhadap Uji Organoleptik.....	15
Table 5	Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Uji Organoleptik	17
Table 6	Pengaruh Penambahan Asam Asetat Glasial Terhadap Uji Organoleptik.....	19

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1	Tumbuhan Ubi Jalar	3
Gambar 2	<i>Acetobacter xylinum</i>	5
Gambar 3	Sukrosa	7
Gambar 4	Mekanisme Pembentukan Nata Oleh <i>Acetobacter xylinum</i>	7
Gambar 5	Selulosa dengan Ikatan β -1,4-glikosida.....	8
Gambar 6	Pengaruh Konsentrasi Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Penambahan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah Terhadap Ketebalan Rata-Rata Nata	12
Gambar 7	Pengaruh Sukrosa Terhadap Ketebalan Rata-rata Nata.....	14
Gambar 8	Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Ketebalan Rata-Rata Nata	16
Gambar 9	Pengaruh Penambahan Asam Asetat Glassial Terhadap Ketebalan Rata-Rata Nata	18

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran I	Skema Kerja Pengembangan Starter.....	23
Lampiran II	Skema Kerja Pembuatan Nata <i>de Ipomoea</i> dengan Variasi Perbandingan Volume Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Filtrat Ubi Jalar Merah, Variasi Penambahan Sukrosa, Urea dan Asam Asetat Glasial.....	24
Lampiran III	Pengamatan Karakteristik Nata <i>de Ipomoea</i> Berdasarkan Perbandingan Volume Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah serta Uji Organoleptik.....	25
Lampiran IV	Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata <i>de Ipomoea</i> Berdasarkan Variasi Penambahan Sukrosa dan Uji Organoleptik.....	26
Lampiran V	Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata <i>de Ipomoea</i> Berdasarkan Variasi Urea dan Uji Organoleptik.....	27
Lampiran VI	Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata <i>de Ipomoea</i> Berdasarkan Variasi Volume Asam Asetat Glasial dan Uji Organoleptik.....	28
Lampiran VII	Foto Nata <i>de Ipomoea</i> yang Diproduksi Pada Kondisi Optimum.....	29
Lampiran VIII	Volume Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih (mL) Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm).....	32
Lampiran IX	Massa Sukrosa (g) Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm).....	32
Lampiran X	Massa Urea (g) Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm).....	32
Lampiran XI	Volume Asam Asetat Glasial Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm).....	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar merupakan salah satu tanaman yang mempunyai potensi besar di Indonesia. Sebagai salah satu umbi-umbian, ubi jalar sangat dikenal oleh masyarakat karena bisa dimasak dengan cara digoreng atau direbus bahkan di beberapa tempat ubi jalar masih dipergunakan sebagai makanan pokok. Aneka olahan makanan berbahan baku ubi jalar ini juga kini banyak dijumpai ditoko-toko sampai restoran-restoran bertaraf internasional dalam berbagai macam produk antara lain seperti dibuat tepung, permen, kripik, chips, snack, dan gula fruktosa. Ubi jalar dapat pula dipergunakan sebagai bahan baku makanan olahan lain seperti mie dan roti, bahkan dapat dikemas dalam bentuk pasta untuk bahan baku industri makanan dan minuman. Hal ini disebabkan karena dalam kapasitas sebagai bahan pangan, ubi jalar merupakan sumber energi yang cukup besar dibandingkan dengan padi dan jagung. Areal panen ubi jalar di Indonesia tiap tahun seluas 229.000 hektar, tersebar di seluruh propinsi dengan produksi rata-rata nasional 10 ton per hektar.¹⁾ Dengan potensi yang sedemikian besar maka ubi jalar dapat dikembangkan produktivitasnya untuk meningkatkan pendapatan.

Biasanya pada konsumsi ubi jalar, kulitnya dibuang begitu saja sebagai limbah. Air limbah ubi jalar ini masih mengandung nutrien-nutrien (protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya) yang jika dibiarkan begitu saja akan membusuk dan merupakan masalah utama yang mengganggu kesehatan lingkungan tetapi jika dimanfaatkan akan menguntungkan masyarakat yang berminat mengolahnya. Selama ini limbah kulit ubi jalar tersebut dimanfaatkan hanya sebagai makanan ternak. Padahal limbah berupa kulit ubi jalar ini mempunyai peluang ekonomis dan potensi gizi yang baik bila diolah menjadi produk pangan nata baru dengan memproduksinya kedalam bentuk Nata *de Ipomoea*. Orang mungkin sudah banyak mengenal nata *de Coco* sebagai penganan hasil fermentasi air kelapa yang mendominasi pasar nata selama ini. Permasalahannya nata *de coco* mempunyai keterbatasan bahan bakunya berupa air kelapa. Hal ini menyebabkan permintaan pasar yang tinggi akan nata tidak dapat terpenuhi. Ini merupakan suatu peluang yang terbuka lebar bagi perusahaan pengembang produk nata untuk memenuhi permintaan pasar nata dalam bentuk pengolahan dari bahan baku baru di Indonesia.^{2,3,4)}

Pada penelitian ini untuk mendapatkan Nata *de Ipomoea* yang berkualitas baik dilakukan proses yang terkontrol dari pertumbuhan bakteri dalam media yang tepat melalui pengaturan jumlah campuran filtrat kulit ubi jalar putih dan merah sebagai bahan baku (media cair) tempat pertumbuhan bakteri *acetobacter xylinum* dan mengoptimasi jumlah

nutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri pada media ini seperti sukrosa, urea, dan asam asetat glasial. Penilaian akhir dilakukan terhadap ketebalan rata-rata, kekenyalan, warna, rasa dan tekstur produk nata yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Limbah dari kulit ubi jalar merupakan masalah utama yang mengganggu kesehatan lingkungan. Disisi lain air limbah ubi jalar ini masih mengandung nutrien-nutrien (protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya) mempunyai peluang ekonomis dan potensi gizi yang baik bila diolah menjadi produk pangan nata yang baru. Rumusan masalah untuk kasus ini adalah :

1. Mencarikan solusi, kulit ubi jalar yang selama ini terbuang sebagai limbah sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan nata.
2. Mendapatkan kualitas nata yang baik dengan mengatur kecocokan komposisi campuran kulit ubi jalar putih dan merah sebagai bahan baku atau media cair pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dengan jumlah nutrien yang dibutuhkan media ini seperti sukrosa, urea, dan asam asetat glasial.

1.3 Tujuan Penelitian

Memanfaatkan limbah kulit ubi jalar putih dan merah sebagai bahan baku pembuatan Nata *de Ipomoea* dan menentukan kondisi optimum pembuatan nata ini berdasarkan komposisi campuran filtrat bahan bakunya sebagai media tumbuh dan nutrien yang dtambahkan untuk kebutuhan pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam proses fermentasi dalam memproduksi nata.

1.4 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan limbah kulit ubi jalar sebagai bahan baku membuat nata selain merupakan alternatif pilihan dalam mengatasi pencemaran lingkungan juga diperoleh suatu produk baru yang siap diperkenalkan dan memberikan solusi bisnis ke masyarakat. Ketersediaan bahan bakunya yang tersebar luas diseluruh propinsi Indonesia menyebabkan bisnis ini mudah direalisasikan, memiliki prospek yang jelas dimasa depan dan siap untuk dipasarkan secara home industri atau juga bisa di produksi berskala pabrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Ubi Jalar

Ubi jalar atau ketela rambat atau “*sweet potato*” diduga berasal dari benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan amerika bagian tengah. Ubi jalar menyebar ke seluruh dunia terutama negara-negara beriklim tropika, diperkirakan pada abad ke-16. Orang-orang Spanyol dianggap berjasa menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia terutama Filipina, Jepang dan Indonesia.¹⁾

Sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Convolvulales
Familia	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i>



Gambar 1. Tumbuhan ubi jalar.³⁾

Ubi jalar mempunyai keragaman jenis yang cukup banyak, terdiri dari jenis-jenis lokal dan beberapa varietas unggul dan mempunyai perbedaan pada bentuk, ukuran, warna daging umbi, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan dan umur panen. Bentuk ubi biasanya bulat sampai lonjong dengan permukaan rata sampai tidak rata. Kulit ubi bervariasi ada yang berwarna putih, kuning, ungu, merah atau ungu kemerah-merahan, tergantung jenis(varietas)nya. Ubi jalar dapat disimpan hingga 5 s/d 6 bulan bahkan lebih

tergantung dari cara penyimpanan dimana ubi jalar yang telah disimpan rasanya lebih manis dibandingkan dengan ubi jalar yang baru saja dipanen. Cara yang paling praktis agar tahan lama disimpan adalah dibenamkan kedalam pasir.³⁾

2.2 Komposisi Kimia Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat, sumber kalori yang cukup tinggi dan sumber vitamin dan mineral. Kandungan ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Komposisi kimia Ubi Jalar Segar.¹⁾

No. Kandungan	Banyaknya dalam			
	Ubi Putih	Ubi Merah	Ubi Kuning	Daun
1. Kalori (kal)	123,00	123,00	136,00	47,00
2. Protein (g)	1,80	1,80	1,10	2,80
3. Lemak (g)	0,70	0,70	0,40	0,40
4. Karbohidrat (g)	27,90	27,90	32,30	10,40
5. Air (g)	65,50	65,50	-	84,70
6. Serat Kasar	0,90	1,20	1,40	-
7. Kadar Gula	0,40	0,40	0,30	-
8. Beta Karoten	31,20	174,20	-	-

Kandungan gizinya yang tinggi menyebabkan ubi jalar baik untuk pertumbuhan tulang, gigi, rambut dan kulit. Sebaliknya ubi jalar memiliki kandungan gula yang rendah dan alami sehingga baik bagi penderita diabetes karena cocok untuk program diet.²⁾

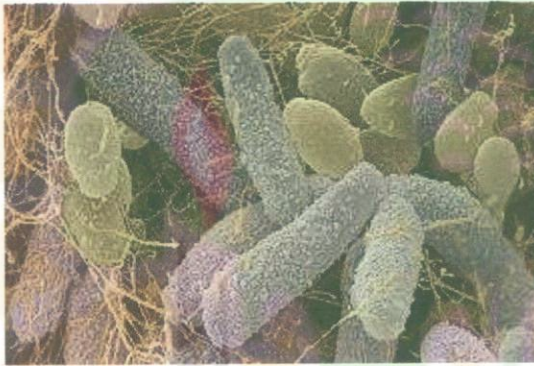
2.3 Fermentasi

Fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi reduksi di dalam maupun di luar sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana sebagai donor dan aseptor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik yang biasa digunakan adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Karbohidrat ada dalam bentuk polisakarida, disakarida, dan monosakarida. Senyawa ini akan diubah oleh enzim menjadi senyawa yang bentuknya lebih sederhana seperti alkohol, asam asetat, dan CO₂. Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba pada substrat organik yang

sesuai. Terjadinya fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan tersebut, seperti timbulnya rasa dan bau yang khas.⁵⁾

2.4 Bakteri Pembentuk Nata

Acetobacter xylinum merupakan bakteri gram negatif, bersifat aerobik, selnya berbentuk batang, dapat membentuk kapsul pada bagian luar sel, tidak dapat bergerak, dan tidak menghasilkan spora⁹⁾. Dilihat dari namanya, bakteri *Acetobacter xylinum* ini termasuk kelompok bakteri asam asetat (aceto : asetat, bacter : bakteri) (Gambar 2). Bibit bakteri *Acetobacter xylinum* yang telah ditumbuhkan dalam substrat pertumbuhan kultur disebut starter⁴⁾.



Gambar 2. *Acetobacter xylinum*¹²⁾

Jika bibit bakteri *Acetobacter xylinum* ditumbuhkan dalam media cair yang kaya dengan sumber karbon yaitu sukrosa (gula), maka melalui proses yang terkontrol akan terbentuk serat nata. Dalam kondisi demikian, bakteri tersebut akan menghasilkan enzim yang dapat menyusun sukrosa menjadi ribuan rantai serat atau selulosa. Dari jutaan renik yang tumbuh pada substrat tersebut, akan dihasilkan jutaan lembar benang-benang selulosa yang akhirnya nampak padat berwarna putih hingga transparan agak berserat dalam keadaan dingin dan agak rapuh dalam keadaan panas, produk ini disebut dengan istilah nata^{7,8)}.

Kata nata berasal dari bahasa Spanyol yang berarti krim. Nata diterjemahkan ke dalam bahasa Latin sebagai 'natare' yang berarti terapung-apung. Nata adalah produk yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dalam bentuk serat (benang-benang selulosa). Struktur selulosa pada nata menyerupai selulosa yang terdapat pada dinding sel.⁶⁾

Faktor-faktor yang berpengaruh untuk pembentukan nata adalah tersedianya medium cair yang mengandung makanan untuk pertumbuhan bakteri berupa sumber karbon (sukrosa/gula), kemudian suhu inkubasi, tingkat keasaman medium, lama inkubasi dan aktifitas bakteri. Pada proses inkubasi media cair nata yang telah diinokulasi dengan starter

yang mengandung *Acetobacter xylinum*, awal pertumbuhan bakteri ditandai dengan timbulnya kekeruhan setelah 24 jam inkubasi pada suhu kamar. Setelah 36–48 jam inkubasi, akan terbentuk lapisan tembus cahaya pada permukaan medium. Secara bertahap lapisan ini akan menebal dan membentuk lapisan yang kompak dan kenyal. Di bawah kondisi yang mendukung, nata yang terbentuk akan mencapai tebal lebih dari 5 cm dalam waktu satu bulan. Saat itu cairan media akan semakin jernih^{7, 8, 10)}

Keberadaan sukrosa dalam media cair digunakan sebagai sumber energi dan juga disintesis menjadi selulosa dan asam asetat sebagai hasil samping. Asam asetat atau asam cuka ini digunakan untuk menurunkan pH atau meningkatkan keasaman menjadi 3 – 2,5.. Pada pH ini pertumbuhan bakteri terseleksi yang menyebabkan *Acetobacter xylinum* semakin sedikit mendapat saingan mikroba lain terutama bakteri pembusuk yang mengganggu pembentukan nata. Asam asetat akan di uraikan menjadi CO₂ dan H₂O apabila glukosa dalam medium telah habis dimetabolisir. Gas CO₂ yang dihasilkan akan mendorong lapisan nata ke permukaan media.^{7,10)}

Pada dasarnya, prinsip dari pembuatan Nata de Ipomoea sama dengan Nata de Coco, Bentuk dan tekstur Nata de Ipomoea juga mirip dengan Nata de Coco, putih dan kenyal, karena dihasilkan oleh bakteri yang sama yaitu *Acetobacter xylinum*. Bedanya hanya medianya, Nata de Coco media cairnya air kelapa sedangkan Nata de Ipomoea media cairnya limbah kulit ubi jalar

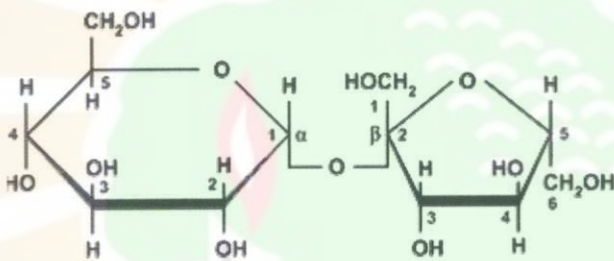
Berikut adalah beberapa data kondisi optimum produksi nata de coco.⁷⁾

Table 2. Kondisi optimum untuk produksi nata de coco dari berbagai referensi.⁸⁾

Parameter	Sumber			
	Alaban (1961)	Lapuz et, al (1967)	Herman (1979)	BBPIHP Bogor
Sumber Karbon	Sukrosa (5-8%)	Glukosa dan sukrosa (5%)	Sukrosa (5-6%)	Gula pasir 30g/L
Sumber Nitrogen	Nitrogen Organik	Ammonium phospat	Urea	ZA 4 g/L
pH	4,5-5,0	5,0-5,5	4,0-4,5	4,0-5,0
Suhu inkubasi	28-32°C	28°C	28-32°C	28-32°C
Asam Asetat glasial	2-4%	-	10%	10mL/L
Starter	10-20%	-	10%	100mL/L
Lama inkubasi	15 hari	15 hari	15 hari	8 hari

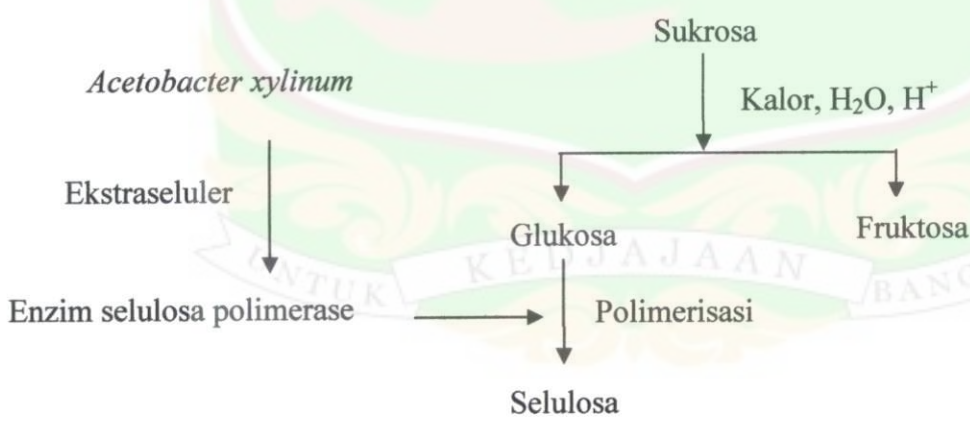
2.5 Aktifitas Pembentukan Nata

Untuk mendapatkan nata berkualitas yang baik diperlukan proses yang terkontrol dari pertumbuhan bakteri dalam media yang tepat. *Acetobacter xylinum* mampu tumbuh dalam media yang mengandung sukrosa/gula (Gambar3). Pembentukan nata terjadi karena proses metabolisme glukosa hasil sintesis sukrosa dari larutan media oleh *Acetobacter xylinum*. Kemudian glukosa digabungkan dengan Guanodin Trifosfat (GTP) membentuk prekursor pada membran sel. Prekursor ini selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk ekskresi dan bersama enzim mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa di luar sel. *Acetobacter xylinum* dapat menguraikan sukrosa/gula untuk mensintesis suatu polisakarida yang dikenal dengan nama “extracellular cellulose”.^{8, 12)}



Gambar 3. Sukrosa.¹⁰⁾

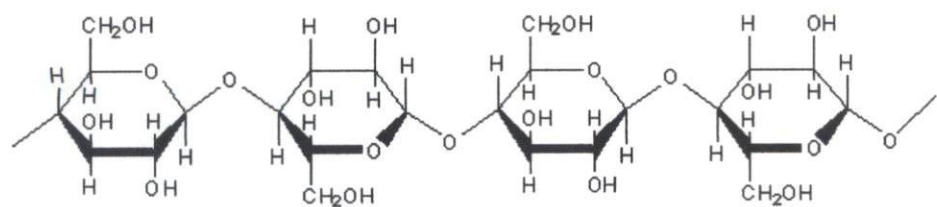
Mekanisme pembentukan selulosa oleh *Acetobacter xylinum* terlihat pada Gambar 4



Gambar 4. Mekanisme pembentukan nata oleh *Acetobacter xylinum*.¹³⁾

Acetobacter xylinum memiliki kemampuan mempolimerisasi 200.000 molekul glukosa per detik menjadi selulosa. Selulosa merupakan senyawa polimer tak bercabang dari glukosa yang dihubungkan melalui ikatan β -1,4-glikosida (Gambar 5). Serat selulosa mempunyai

kekuatan fisik yang tinggi, terbentuk dari fibril-fibril yang tergulung seperti spiral dengan arah-arrah yang berlawanan menurut satu sumbu.⁹⁾



Gambar 5. Selulosa dengan ikatan β -1,4-glikosida.¹⁰⁾

Ketebalan jalinan selulosa sebagai hasil dari proses fermentasi meningkat seiring dengan meningkatnya produksi enzim pada medium fermentasi. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan nutrisi yang cukup pada media tumbuh menyebabkan bakteri mampu melakukan metabolisme dan reproduksi yang cukup tinggi, sehingga produk metabolismenya pun semakin banyak. Sukrosa pada konsentrasi 10% memberikan hasil nata yang paling tebal dibandingkan dengan sumber gula lainnya. Monomer-monomer selulosa akan terus berikatan satu dengan yang lainnya membentuk lapisan yang semakin menebal seiring dengan berlangsungnya metabolisme *Acetobacter xylinum*. Semakin banyak enzim yang diproduksi oleh *Acetobacter xylinum*, maka semakin tebal pula selulosa yang dihasilkan dari proses fermentasi.¹¹⁾

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2010 – Oktober 2010 di Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian yaitu gelas ukur, neraca analitik, blender, saringan, pipet tetes, gelas piala, panci, pengaduk, gelas, cutter, gunting, karet gelang, kompor &, tabung gas, kaca arloji, sendok, kain kassa, pHmeter, kertas, nampan, spidol, dan labu semprot.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu kulit ubi jalar putih, kulit ubi jalar merah, air distilasi, asam asetat glasial, urea, sukrosa, dan starter *Acetobacter xylinum*.

3.3 Parameter Penelitian

1. Variasi perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dan filtrat kulit ubi jalar merah (500 : 0 ; 400 : 100 ; 300 : 200 dan 250 : 250 mL)
2. Variasi penambahan sukrosa (10, 20, 30, 40 g)
3. Variasi penambahan urea (1, 2, 3, 4 g)
4. Variasi penambahan asam asetat glasial (1, 2, 3, 4 mL)

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Persiapan Sampel Kulit Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Merah

Kulit ubi jalar putih dan kulit ubi jalar merah yang digunakan berasal dari ubi jalar yang diperoleh dari pasar tradisional Pauh Kambar, Kecamatan Nan Sabaris, Kabupaten Padang Pariaman. Pretreatment dilakukan dengan mencuci sebersih mungkin ubi jalar tersebut dan selanjutnya kulitnya dikupas.

3.4.2 Pengembangan Starter *Acetobacter xylinum*

Media cair untuk pertumbuhan bakteri dibuat dari air kelapa sebanyak 1 liter disaring dengan kain kasa, lalu dididihkan dan ditambahkan 50 gram sukrosa, 5 gram ZA, dan 5 mL asam

atau hasil dari pengamatan dan pengukuran dan hasil pengukuran 2 gelas 100 ml dan 200 ml akan
 menjadi satu untuk pengamatan dan pengukuran dan hasil dari gelas 100 ml dan 200 ml akan

3.4.3 Pengamatan dan Pengukuran

pengamatan dan pengukuran

Pengamatan dan pengukuran dilakukan dengan cara dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan
 dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3.4.4 Pengamatan dan Pengukuran

3.4.4.1 Pengamatan

1. Variasi pengamatan dan pengukuran dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

2. Variasi pengamatan dan pengukuran dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3. Variasi pengamatan dan pengukuran dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

4. Variasi pengamatan dan pengukuran dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

1. Variasi pengamatan dan pengukuran dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3.5 Parameter Penelitian

parameter penelitian dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

Parameter penelitian dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3.5.3 Bahan

Bahan penelitian dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan
 bahan penelitian dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan
 bahan penelitian dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3.5.1 Alat

3.5.1.1 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan

Biologi dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan dengan cara lain dan

3.1 Tujuan dan Maksud Penelitian

asetat glasial kemudian larutan dididihkan kembali. Setelah mendidih, larutan media tersebut dimasukkan ke dalam botol kaca yang telah disterilkan, didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian diinokulasikan 10 mL starter *Acetobacter xylinum*, diinkubasi selama 7 hari, setelah itu starter dapat digunakan. (lampiran. 1)

3.4.3 Penentuan Kondisi Optimum Pembuatan Nata de Ipomoea

3.4.3.1 Variasi Perbandingan Volume Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Filtrat Ubi Jalar Merah

Kulit ubi jalar putih seberat 100 gram dan kulit ubi jalar merah seberat 100 gram, tambahkan air distilasi masing-masing 400 mL kemudian diblender. Hasil blender kemudian disaring dengan menggunakan kain kasa dan penyaring untuk memisahkan antara ampas dengan filtratnya. Kemudian filtrat kulit ubi jalar putih dan filtrat kulit ubi jalar merah ini dicampurkan dengan perbandingan volume 500 : 0, 400 : 100, 300 : 200, dan 250 : 250 mL. Filtrat campuran dari kedua ubi jalar (500 mL) dipanaskan hingga mendidih, ditambahkan 30 g sukrosa, 2 g urea dan 3 mL asam asetat glasial, diaduk dan panaskan lagi hingga larutan mendidih. Tuangkan larutan tersebut ke dalam wadah gelas kaca yang telah disterilkan masing-masing 100 mL, tutup mulut gelas dengan kertas dan ikat menggunakan karet gelang. Biarkan larutan media dingin pada suhu kamar. Inokulasikan masing-masing 10 mL biakan *Acetobacter xylinum*. Inkubasi dalam ruangan steril selama 9 hari. Nata de *Ipomoea* akan terbentuk dan diperoleh perbandingan volume campuran optimumnya. Untuk menghilangkan rasa/bau asam, nata direndam dan dicuci selama 3 hari dengan mengganti air setiap hari.

3.4.3.2 Variasi Penambahan Sukrosa

Variasi penambahan sukrosa dilakukan terhadap campuran filtrat optimum kulit ubi jalar putih dan merah yang diperoleh dari prosedur 3.4.3.1. Panaskan larutan campuran filtrat ubi jalar ini sampai mendidih, kemudian tambahkan sukrosa dengan variasi 10 g; 20 g; 30 g; 40 g; dengan 2 g urea, dan 3 mL asam asetat glasial, diaduk dan panaskan lagi hingga larutan mendidih. Prosedur selanjutnya sama dengan prosedur 3.4.3.1

3.4.3.3 Variasi Penambahan Urea

Panaskan larutan campuran filtrat optimum sampai mendidih, tambahkan sukrosa optimum yang diperoleh dari prosedur 3.4.3.2, kemudian lakukan penambahan urea dengan variasi 1; 2; 3; 4 g urea, dan 3 mL asam asetat glasial, diaduk dan panaskan lagi hingga larutan mendidih. Prosedur selanjutnya sama dengan prosedur 3.4.3.1

3.4.3.4 Variasi Penambahan Asam Asetat Glasial

Panaskan larutan campuran filtrat optimum sampai mendidih, kemudian tambahkan sukrosa optimum, urea optimum yang diperoleh dari prosedur 3.4.3.3, dan asam asetat glasial dengan variasi 1; 2; 3; 4 mL, diaduk dan panaskan lagi hingga larutan mendidih. Prosedur selanjutnya sama dengan prosedur 3.4.3.1

3.4.4 Penentuan Uji Organoleptik Nata

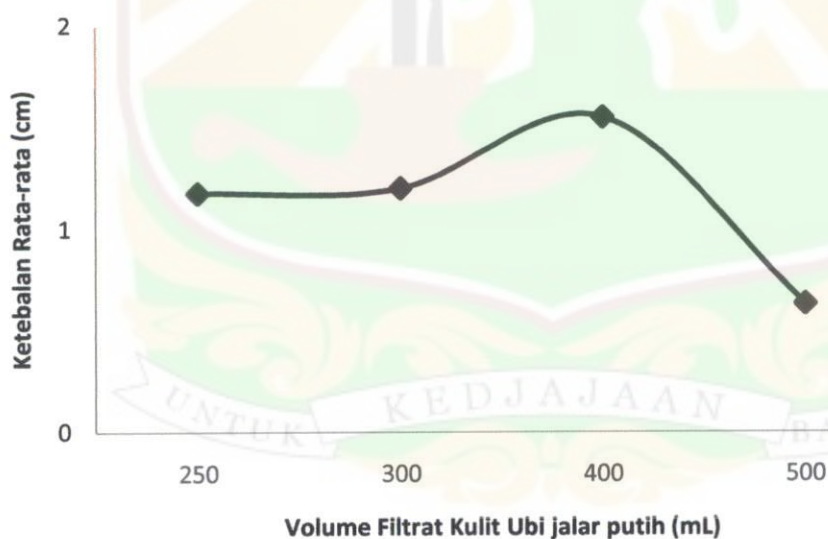
Penentuan uji organoleptik keadaan fisik terhadap Nata *de Ipomoea* yang dihasilkan seperti uji kekenyalan, rasa, warna, dan tekstur dilakukan pada 10 orang panelis. Panelis terdiri dari 3 orang mahasiswa kimia Universitas Andalas Padang yang berusia rata-rata 24 tahun dan 7 orang staf kantor wali nagari Toboh Gadang Kecamatan Sintuk Toboh Gadang, Kabupaten Padang Pariaman. Pemberian nilai angka oleh 10 orang panelis terhadap uji organoleptik ini berdasarkan nilai standar yang diperoleh dari Soekarto ST dalam karya ilmiahnya yang berjudul “Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan” yang diterbitkan oleh IPB Press, Bogor.¹⁴⁾



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Optimum Perbandingan Volume Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah

Keberhasilan pembentukan nata yang berkualitas bergantung pada bahan baku yang dipakai sebagai media fermentasi, dan kecocokan jumlah nutrisi digunakan pada media ini untuk pertumbuhan bakteri. Pembuatan Nata *de Ipomoea* sama dengan Nata *de Coco*, keduanya memakai bakteri *acetobacter xylinum* untuk proses fermentasi bedanya bahan baku yang dipakai sebagai media fermentasi Nata *de Coco* memakai air kelapa sedangkan Nata *de Ipomoea* kulit ubi jalar putih dan ubi jalar merah. Sebagai media cair campuran kedua ubi jalar ini ditentukan kesesuaian jumlah komposisi campurannya dengan jumlah nutrisi rata-rata (30 g sukrosa, 3 g urea dan 3 mL asam asetat glasial) yang dibutuhkan bakteri untuk proses fermentasi, kemudian diidentifikasi berdasarkan ketebalan rata-rata nata yang dihasilkan. Hubungan perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah sebagai media cair (250 : 250; 300 : 200; 400 : 100 dan 500 : 0 mL) dengan nutrisi yang digunakan dalam memproduksi Nata terhadap ketebalan rata-rata nata yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Penambahan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah Terhadap Ketebalan Rata-Rata Nata

Dari Gambar 6 (Lampiran VIII). dapat dilihat bahwa pengaruh volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat ubi jalar merah terhadap ketebalan nata telah mencapai kondisi optimum pada perbandingan volume 400 mL : 100 mL, yang memberikan ketebalan

rata-rata tertinggi sebesar 1,60 cm. Pada perbandingan yang lebih besar (500 mL : 0 mL), dimana media hanya berasal dari filtrat kulit ubi jalar putih dicampur dengan air distilasi, media sudah kekurangan nutrien. Hal ini menyebabkan bakteri kurang berkembang. Dibuktikan dari hasil nata yang dibentuk dengan tebal rata-rata sangat rendah, hanya 0,65 cm dengan waktu inkubasi yang melebihi waktu rata-rata pembentukan nata yaitu 12 hari. . Banyaknya molekul air pada media, akan menyebabkan jalinan selulosa tidak optimal.^{11, 16} Pada perbandingan volume 300 mL : 200 mL, ketebalan nata yang dihasilkan kecil tapi lebih besar daripada media yang hanya terdiri dari kulit ubi jalar putih, yaitu 1,40 cm. Hal ini disebabkan karena berlebuhnya nutrien bagi bakteri yang berasal dari filtrat kulit ubi jalar merah menyebabkan bakteri sulit untuk berkembang dengan baik sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri. Hal ini juga diidentifikasi bila perbandingan volume ubi jalar merah ditingkatkan (250 mL : 250 mL), ketebalan nata yang dihasilkan makin kecil yaitu sebesar 1,15 cm

Uji organoleptik keadaan fisik Nata *de Ipomoea* (kekenyalan, warna, rasa, dan tekstur), dari 10 orang panelis, diperoleh data yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Perbandingan Volume Dari Campuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih Dengan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah Terhadap Uji Organoleptik

Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih : Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah (mL)	Rata-rata Nilai *			
	Kekenyalan	Warna	Rasa	Tekstur
250 : 250	2,70	2,60	2,10	2,50
300 : 200	2,50	2,80	2,25	3,25
400 : 100	3,25	3,50	3,60	3,45
500 : 0	1,15	4.10	1,10	3,20

*1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata
2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata
3,1 - 4,0 = suka / kenyal / putih / rata
4,1 - 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata
Kondisi percobaan : 30 g sukrosa, 3 g urea dan 3 mL asam asetat glasial

Dari Tabel 3, penilaian dari 10 orang panelis terhadap pengaruh perbandingan volume dari campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah terhadap kekenyalan, warna, rasa dan tektur *Nata de Ipomoea* untuk seluruh perbandingan campuran



filtrat ubi jalar, warna rata-rata hampir sama putih untuk kesemua campuran kecuali untuk campuran filtrat 500 mL : 0 mL sangat putih tapi kekenyalan kurang dan rasa tidak disukai panelis, tekstur umumnya rata untuk kesemua perbandingan campuran . Untuk itu disimpulkan, nilai tertinggi terhadap uji organoleptik ini diperoleh pada perbandingan volume 400 : 100 mL dimana nilai rata-rata untuk keempat pengujian ini besar dari 3,1. Berdasarkan nilai tersebut nata yang diperoleh bersifat kenyal, berwarna putih disukai oleh rata-rata semua panelis dan bertekstur rata begitupun seratnya tidak terlalu rapat sehingga nata tidak susah digigit. Struktur ini terbentuk karena cukupnya jumlah nutrien yang terkandung dalam filtrat yang dibutuhkan oleh *A. xylinum* sebagai sumber energi untuk mengubah glukosa menjadi selulosa.

4.2 Kondisi Optimum Penambahan Sukrosa

Pengaruh penambahan sukrosa dengan variasi 10, 20, 30, dan 40 g pada pembuatan Nata *de Ipomoea* dari campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah, terhadap ketebalan rata-rata nata dapat dilihat pada Gambar 7 (Lampiran IX).



Gambar 7. Pengaruh Sukrosa Terhadap Ketebalan Rata-rata Nata

Sukrosa dalam media cair merupakan sumber energi dan disintesis menjadi selulosa dan asam asetat sebagai hasil samping. Sukrosa juga berperan sebagai sumber karbon pada proses metabolisme bakteri. Disamping itu juga berperan sebagai komponen dasar pembentuk dinding sel. Kandungan nutrisi yang cukup terutama gula sebagai sumber karbon untuk bahan baku pembentukan nata sangat diperlukan.¹²⁾

Penambahan sukrosa memberikan pengaruh positif terhadap ketebalan nata yang dihasilkan. Selama pencapaian kondisi optimum, ketebalan nata akan terus bertambah. Hal ini terlihat pada penambahan 10 dan 20 g sukrosa. Pada kondisi ini, sukrosa yang menjadi sumber karbon dalam metabolisme *Acetobacter xylinum* belum mencukupi kebutuhannya, sehingga enzim yang dihasilkan oleh bakteri tidak maksimal. Dengan demikian, glukosa yang dipolimerkan sedikit dan menyebabkan ketebalan nata belum maksimal. Namun dengan penambahan sukrosa seterusnya ketebalan nata mencapai maksimal dan setelah melewati kondisi optimum terlihat bahwa pada penggunaan 40 g sukrosa ketebalan berkurang kembali menjadi 0,95 cm.. Keadaan ini disebabkan nutrisi tidak dapat dinutrisi dengan baik oleh bakteri karena konsentrasinya terlalu besar sehingga menyebabkan mobilitas bakteri terganggu. Disamping itu, interaksi antara substrat dan enzim yang dihasilkan tidak maksimal karena enzim sudah jenuh dengan substrat, sehingga aktivitas enzim membentuk selulosa berkurang dari sebelumnya. Pada kasus ini nilai tertinggi diperoleh pada penambahan 30 g sukrosa dengan ketebalan rata-rata nata 1,40 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa bakteri mampu menutrisi sukrosa dengan optimal, sehingga enzim yang dihasilkan saat ini memiliki aktivitas tertinggi.

Table 4. Pengaruh Penambahan Sukrosa Terhadap Uji Organoleptik

Sukrosa (g)	Rata-rata Nilai*			
	Kekenyalan	Warna	Rasa	Tekstur
10	2,20	2,40	2,85	2,60
20	2,35	2,90	2,60	2,85
30	3,20	3,50	3,10	3,20
40	2,50	2,85	2,75	2,75

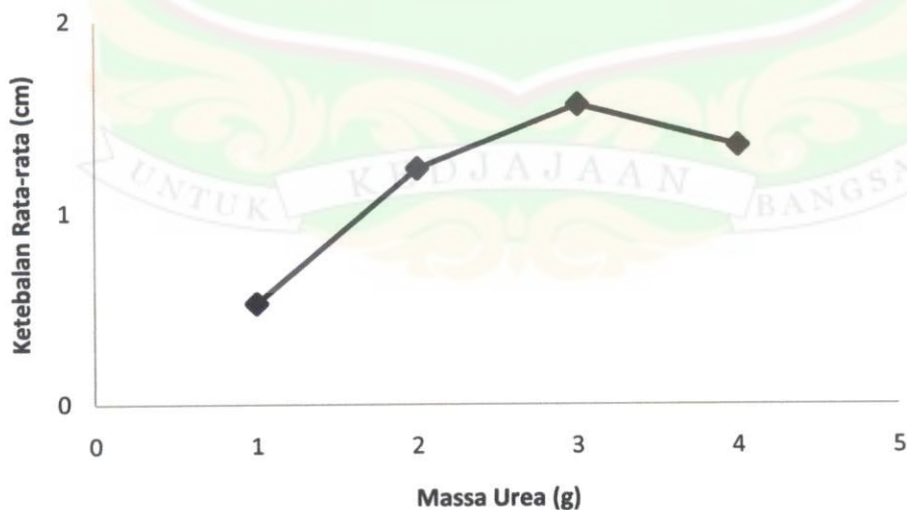
*1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata
 2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan /agak rata
 3,1 – 4,0 = suka / kenyal / putih / rata
 4,1 – 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata
 Kondisi percobaan : perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah 400 : 100 mL, 3 g urea dan 3 mL asam asetat glasial

Pengaruh penambahan sukrosa terhadap uji organoleptik dari produk Nata *de Ipomoea* dapat dilihat pada Tabel 4. Penilaian 10 orang panelis untuk pengaruh penambahan sukrosa terhadap kekenyalan, warna, rasa dan tekstur Nata *de Ipomoea* diperoleh nilai tertinggi pada

penambahan sukrosa 30 g. dengan nilai rata-rata untuk keempat katagori uji organoleptik besar dari 3,1. Nilai tersebut menyatakan nata yang dihasilkan termasuk berkualitas yang baik dan tidak untuk penambahan sukrosa 10 dan 20 dan 40 g yaitu kecil dari nilai rata-rata 3. Dengan demikian dapat diketahui jumlah sukrosa yang ditambahkan berbanding lurus dengan jumlah polisakarida yang dihasilkan sampai tercapainya kondisi optimum. Kurangnya penambahan sukrosa menyebabkan bakteri *Acetobacter xylinum* tidak memiliki cukup energi untuk mendistribusikan glukosa yang akan diubah menjadi selulosa Akibatnya kerapatan jalinan polisakarida nata tersebut agak renggang sehingga saat perebusan, molekul air dapat masuk dan terperangkap. Hal ini akan mempengaruhi kekenyalan, rasa, warna dan tekstur dari nata. Nilai yang terendah ini diperoleh pada penambahan sukrosa 10 g, Begitupun bila penambahan sukrosa sudah melebihi optimal, kekenyalan, , warna, rasa dan tekstur Nata de Ipomoea juga menurun yang ditunjukan dengan turunnya nilai rata-rata. Hal itu disebabkan nutrien tidak dapat dinutrisi dengan baik oleh bakteri karena konsentrasinya terlalu besar.

4.3 Kondisi Optimum Penambahan Urea

Penambahan urea kedalam media cair ditujukan untuk memperkaya kandungan nitrogen sebagai nutrien pada pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Pengaruh penambahan urea dengan variasi 1, 2, 3, dan 4 g pada pembuatan Nata de Ipomoea dari campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah, terhadap ketebalan rata-rata nata diperoleh data pada Gambar 8 (Lampiran X).



Gambar 8. Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Ketebalan Rata-Rata

Pada keadaan awal penambahan urea dapat meningkatkan ketebalan nata yang dihasilkan. Selama pencapaian kondisi optimum, ketebalan nata akan terus bertambah dan menurun setelah melewati kondisi optimum. Nilai tertinggi diperoleh pada penambahan urea 3 g dengan ketebalan rata-rata 1,66 cm. Pada kondisi ini jumlah nitrogen yang dibutuhkan bakteri untuk metabolisme sudah cukup tersedia. Urea dalam jumlah yang berlebih akan menurunkan kembali ketebalan rata-rata nata, karena jumlah yang berlebih ini mengganggu metabolisme bakteri, seperti yang diperlihatkan pada penambahan 4 g urea.

Table 5. Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Uji Organoleptik

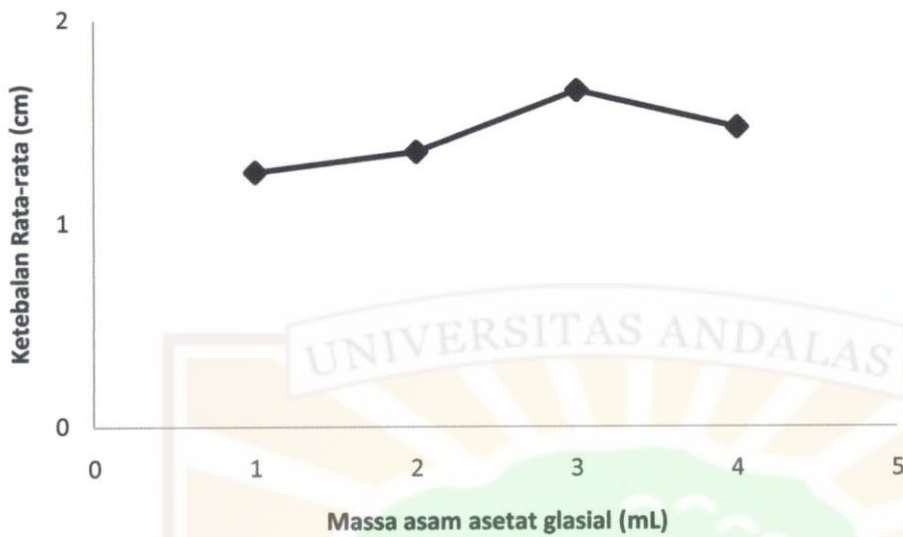
Urea (g)	Rata-Rata Nilai*			
	Kekenyalan	Warna	Rasa	Tekstur
1	1,15	3,10	2,45	2,80
2	2,10	2,95	2,35	2,85
3	3,10	3,20	3,10	3,25
4	2,35	3,15	2,50	1,80

*1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata
 2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata
 3,1 - 4,0 = suka / kenyal / putih / rata
 4,1 - 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata
 Kondisi percobaan : perbandingan vol.campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan merah 400 : 100 mL, 30 g sukrosa dan 3 mL as.asetat

Uji organoleptik terhadap Nata *de Ipomoea* yang diperoleh pada perlakuan dalam mencari jumlah optimum penambahan urea diperlihatkan pada Tabel 5. Penilaian 10 orang panelis terhadap penilaian kekenyalan, warna, rasa dan tekstur Nata *de Ipomoea* diperoleh nilai tertinggi pada penambahan 3 g urea dengan rata-rata nilai 3,1 yaitu angka yang menunjukan. Produk Nata yang dihasilkan kenyal, berwarna putih dengan rasa yang disukai panelis dan tektur yang rata. Nilai rendah terdapat penambahan 1, 2 dan 4 g urea dengan rata-rata nilai 1 s/d 3 dimana nata yang dihasilkan kurang kenyal, berwarna putih kekuningan, rasa kurang disukai panelis dan tektur yang kurang rata. .Dengan demikian dapat disimpulkan aktivitas *A.xylum* optimal pertumbuhannya pada penambahan 3 g urea.

4.4 Kondisi Optimum Penambahan Asam Asetat Glasial

Pengaruh penambahan asam asetat glasial dengan variasi 1, 2, 3, dan 4 mL pada pembuatan Nata *de Ipomoea* dari campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah terhadap ketebalan rata-rata nata dapat dilihat pada Gambar 9 (Lampiran XI).



Gambar 9. Pengaruh Penambahan Asam Asetat Glasial Terhadap Ketebalan Rata-rata

Dari Gambar 9 dapat diketahui bahwa penambahan asam asetat glasial dengan variasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nata yang dihasilkan. Selama pencapaian kondisi optimum, ketebalan nata akan terus bertambah. Namun setelah melewati kondisi optimum terlihat bahwa ketebalan berkurang dari sebelumnya. Nilai tertinggi diperoleh pada penambahan asam asetat glasial sebesar 3 mL dengan ketebalan 1,64 cm. Pada keadaan ini, pH larutan yaitu sebesar 3,5. Sedangkan nilai terendah didapat pada penambahan 1 mL asam asetat glasial dengan nilai pH larutan 4. Asam asetat atau asam cuka digunakan untuk menurunkan pH atau meningkatkan keasaman filtrat kulit ubi jalar sebagai media fermentasi. Asam asetat yang baik digunakan adalah asam asetat glasial (99,8%). Penambahan asam asetat glasial yang bervariasi berpengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan, dimana semakin banyak asam asetat glasial yang ditambahkan, maka larutan akan bersifat semakin asam, terlihat dari berkurangnya nilai pH. Namun penambahan asam asetat glasial yang berlebih pada larutan menyebabkan larutan bersifat terlalu asam sehingga menyebabkan metabolisme bakteri menjadi terganggu. Keadaan ini terlihat dari penambahan 4 mL asam asetat glasial, ketebalan rata-rata nata yang diproduksi bakteri turun dari 1,64 cm (ketebalan rata-rata optimum) menjadi 1,45 cm.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Asam Asetat Glasial Terhadap Uji Organoleptik

Asam asetat glasial (mL)	Rata-Rata Nilai*			
	Kekenyalan	Warna	Rasa	Tekstur
1	2,80	3,15	2,60	2,95
2	3,00	3,20	2,70	2,80
3	3,25	3,35	3,35	3,30
4	2,75	2,90	2,45	2,85

*1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata
2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata
3,1 - 4,0 = suka / kenyal / putih / rata
4,1 - 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata
Kondisi percobaan : perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah 400 : 100 mL, 30 g sukrosa dan 3 g urea

Penilaian 10 orang panelis melalui uji organoleptik terhadap Nata *de Ipomoea* dalam menentukan jumlah optimum dari asam asetat yang ditambahkan kedalam media fermentasi diperlihatkan pada Tabel 6. Nilai tertinggi diperoleh pada penambahan 3 mL asam asetat glasial dengan rata-rata nilai kekenyalan, warna, rasa dan tekstur Nata *de Ipomoea* besar dari 3,1. Nilai tersebut menyatakan prodak nata yang dihasilkan terkatagori kenyal, berwarna putih dengan rasa yang disukai panelis dan mempunyai tektur yang rata. Dari data hasil penelitian juga memperlihatkan, penambahan volume asam asetat glasial berbanding lurus dengan enzim yang dihasilkan sampai mencapai kondisi optimum, sehingga polisakarida yang dihasilkan memiliki tingkat kekenyalan, warna, rasa dan tekstur yang baik. Namun bila tingkat keasaman berlebihan akan merusak proses fermentasi sehingga kerapatan jalinan polisakarida nata tersebut agak renggang dan saat perebusan, molekul air yang asam masuk dan terperangkap sehingga produk nata yang dihasilkan kekenyalannya kurang, warna putih kekuningan , tektur kurang rata dan rasa kurang disukai panelis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa Nata *de Ipomoea* dapat dibuat dari bahan baku limbah filtrat campuran kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah yang dipakai sebagai media fermentasi untuk pertumbuhan bakteri *acetobacter xylinum*. Kondisi optimum yang diperoleh untuk memproduksi Nata *de Ipomoea* melalui proses fermentasi ini adalah perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat ubi jalar merah sebagai sebagai bahan baku media cair bakteri adalah 400 : 100 mL, dengan komposisi nutrien optimum yang ditambahkan 30 g sukrosa, 3 g urea, dan 3 mL asam asetat glasial. Pada kondisi optimum ini diproduksi Nata *de Ipomoea* dengan nilai ketebalan rata-rata diatas 1,60 cm sedangkan hasil uji organoleptik dari 10 orang panelis dinyatakan bahwa Nata *de Ipomoea* yang diproduksi ini , berwarna putih, rasa disukai panelis, tekstur permukaan rata dan kekenyalan kenyal masing-masing dengan nilai rata-rata besar dari 3,1.

5.2 Saran

Dari hasil yang telah didapatkan, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

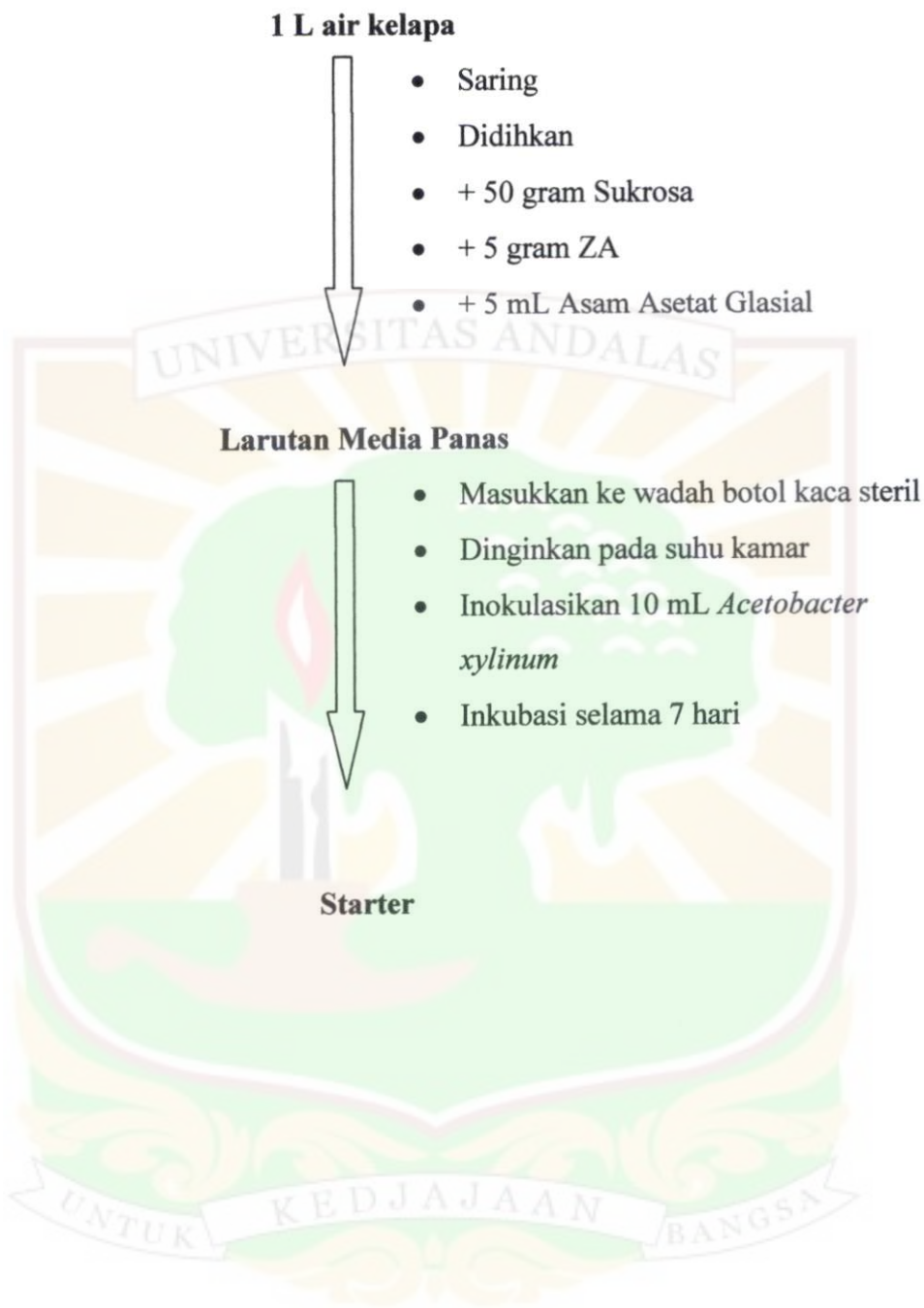
- 1) Sebaiknya lakukan pengukuran persentase dari larutan media yang diubah oleh bakteri menjadi selulosa untuk mengetahui rendemen nata yang dihasilkan.
- 2) Untuk penelitian selanjutnya, perlu diteliti kadar air , kadar zat kimia lainnya dan kadar gizi yang ada pada Nata *de Ipomoea* yang dihasilkan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Khudori. "*Potensi Ubi Jalar Di Indonesia*". <http://www.goole.com.khudori.scribd.com>). Diakses tanggal 14 April 2011.
- 2) Khairul, Abrar. "*Pembuatan Nata De Artocarpus Dari Kulit Daging Buah Dan Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) Dengan Variasi Penambahan Air Kelapa Menggunakan Acetobacter xylinum*". Skripsi Jurusan Kimia Universitas Andalas. Padang. Hal 1. 2011.
- 3) Jairani, EN. "*Uji Daya Terima Nasi Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu (Nabilar)*". (<http://www.goole.com.Jairani.Repositori.USU.ac.id>). Diakses tanggal 16 April 2011.
- 4) Tahir, Iqmal. Sumarsih, Sri. Astuti, Shinta Dwi. "*Kajian Penggunaan Limbah Buah Nenas Lokal (Ananas comosus, L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata*". Yogyakarta. Jurusan Kimia FMIPA UGM. hal 2-3. 2008.
- 5) Azmi, Johni. "*Penentuan Kondisi Optimum Fermentasi Aspergillus oryzae untuk Isolasi Enzim Amilase pada Medium Pati Biji Nangka (Artocarpus heterophilus Lmk)*". Pekanbaru. *Jurnal Biogenesis*. hal 55-56. 2006.
- 6) Apwardhanu. "*Bakteri Pembentuk Nata*" (<http://www.goole.com.apwardhanu.wordpress.com>). Diakses tanggal 22 Februari 2011.
- 7) Aditiwati, Pingkan & Kusnadi. "*Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi (Tea-Cider)*". Bandung. Departemen Biologi-FMIPA Institut Teknologi. hal 148. 2003.
- 8) Fatma, Yostia. "*Optimasi Nutrien Media Pertumbuhan Acetobacter xylinum untuk Memproduksi Nata dari Lendir Biji Kakao (Theobroma cocoa,L)*". Skripsi Jurusan Kimia Universitas Andalas. Padang. 2006.

- 9) Wahyudi. "*Memproduksi Nata de Coco*". Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen pendidikan Nasional. 2003.
- 10) Feseenden dan Fessenden. "*Kimia Organik Jilid 2*". Edisi III. Erlangga. 1989.
- 11) Susanti, Lina. "*Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata*". Skripsi Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. 2006.
- 12) Nurfiningsih. "*Pembuatan Nata De Corn dengan Acetobacter xylinum*". Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro Irawan, M.Anwari. 2007. *Glukosa dan Metabolisme Energi*. Polton Sports Science & Performance Lab. hal 2. 2009.
- 13) Natalia, Rahardyan Dina. Parjuningtyas, Sulvia. "*Pemanfaatan Buah Tomat Sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata de Tomato*". Semarang. Jurusan Teknik Kimia UNDIP. hal 1-2. 2009.
- 14) Soekarto, Soewarno T. "*Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*". Bogor. IPB. hal 15-16. 1990.

Lampiran I. Skema Kerja Pengembangan Starter *Acetobacter xylinum*



Lampiran II. Skema Kerja Pembuatan Nata *de Ipomoea* dengan Pencampuran Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih Dengan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah, Penambahan Sukrosa, Urea dan Asam Asetat Glasial



Lampiran III. Pengamatan Karakteristik nata *de Ipomoea* Variasi Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih dengan Penambahan Filtrat Kulit Ubi Jalar Merah (400 : 100)

Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih : Filtrat Kulit Ubi Jalar merah (mL)																
250 : 250				300 :200				400 : 100				500 : 0				
K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	T
2,70	2,55	2,15	2,55	2,45	2,75	2,25	3,25	3,25	3,60	3,55	3,55	1,20	4,00	1,00		3,15
2,75	2,65	2,05	2,45	2,55	2,80	2,25	3,30	3,25	3,40	3,65	3,45	1,10	4,20	1,20		3,25
2,70	2,60	2,10	2,50	2,60	2,80	2,20	3,30	3,30	3,80	3,65	3,45	1,20	4,10	1,15		3,15
2,60	2,60	2,10	2,50	2,40	2,85	2,30	3,25	3,20	3,20	3,55	3,35	1,10	4,10	1,05		3,25
2,75	2,65	2,15	2,60	2,50	2,85	2,20	3,25	3,35	3,50	3,60	3,55	1,15	4,15	1,10		3,10
2,65	2,60	2,15	2,40	2,50	2,75	2,30	3,25	3,15	3,50	3,60	3,35	1,15	4,05	1,10		3,30
2,75	2,55	2,05	2,45	2,70	2,80	2,30	3,25	3,30	3,45	3,55	3,50	1,25	4,05	1,15		3,15
2,70	2,50	2,10	2,55	2,30	2,75	2,20	3,25	3,25	3,55	3,60	3,40	1,05	4,15	1,05		3,25
2,65	2,70	2,05	2,50	2,45	2,85	2,30	3,20	3,25	3,50	3,65	3,55	1,15	4,20	1,10		3,20
2,75	2,60	2,10	2,50	2,55	2,80	2,20	3,20	3,20	3,50	3,60	3,35	1,15	4,00	1,10		3,20

Keterangan : K : Kekenyalan

W: Warna

R : Rasa

T : Tekstur

1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata

2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata

3,1 – 4,0 = suka / kenyal / putih / rata

4,1 – 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata

Lampiran IV. Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata de *Ipomoea* Produk Variasi Massa Sukrosa

Massa Sukrosa (gram)															
10				20				30				40			
K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T
2,15	2,35	2,85	2,50	2,30	2,90	2,70	2,85	3,20	3,40	3,20	3,10	2,45	2,80	2,80	2,75
2,25	2,45	2,85	2,70	2,40	2,90	2,50	2,85	3,10	3,60	3,00	3,30	2,55	2,90	2,70	2,75
2,20	2,35	2,80	2,65	2,20	2,95	2,55	2,90	3,30	3,45	3,10	3,20	2,65	2,85	2,75	2,65
2,20	2,45	2,90	2,55	2,50	2,85	2,65	2,80	3,15	3,55	3,10	3,20	2,35	2,85	2,75	2,85
2,25	2,25	2,80	2,60	2,40	2,90	2,55	2,90	3,25	3,50	3,05	3,15	2,50	2,90	2,85	2,70
2,15	2,55	2,90	2,60	2,30	2,90	2,65	2,80	3,20	3,50	3,15	3,25	2,50	2,80	2,65	2,80
2,20	2,40	2,90	2,65	2,35	2,95	2,40	2,75	3,20	3,55	3,15	3,20	2,60	2,95	2,65	2,75
2,20	2,40	2,80	2,55	2,35	2,85	2,80	2,95	3,15	3,45	3,05	3,20	2,40	2,75	2,85	2,75
2,10	2,35	2,80	2,45	2,45	2,85	2,65	2,80	3,25	3,40	3,10	3,15	2,50	2,75	2,70	2,70
2,30	2,45	2,90	2,75	2,25	2,95	2,55	2,90	3,20	3,60	3,10	3,25	2,50	2,95	2,80	2,80

Keterangan : K : Kekenyalan

W: Warna

R : Rasa

T : Tekstur

1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata

2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata

3,1 - 4,0 = suka / kenyal / putih / rata

4,1 - 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata

Lampiran V. Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata de Ipomoea Produk Variasi Massa Urea

Massa Urea (gram)																
1				2				3				4				
K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	
1,10	3,15	2,50	2,90	2,10	2,90	2,30	2,80	3,15	3,10	3,10	3,05	2,30	3,10	2,45	1,75	
1,20	3,05	2,40	2,70	2,10	3,00	2,40	2,90	3,05	3,30	3,10	3,15	2,40	3,20	2,55	1,85	
1,15	3,10	2,45	2,75	2,00	2,95	2,35	2,85	3,10	3,15	3,15	3,00	2,35	3,15	2,55	1,80	
1,15	3,10	2,45	2,85	2,20	2,95	2,35	2,85	3,10	3,25	3,05	3,20	2,35	3,15	2,45	1,80	
1,20	3,15	2,60	2,80	2,15	2,85	2,40	2,75	3,15	3,20	3,05	3,10	2,40	3,20	2,65	1,65	
1,10	3,05	2,30	2,80	2,05	3,05	2,30	2,95	3,05	3,20	3,15	3,10	2,30	3,10	2,35	1,95	
1,15	3,05	2,50	2,85	2,10	2,95	2,35	2,80	3,10	3,15	3,20	3,15	2,40	3,05	2,50	1,75	
1,15	3,15	2,40	2,75	2,10	2,95	2,35	2,90	3,10	3,25	3,20	3,05	2,30	3,25	2,50	1,85	
1,20	3,10	2,45	2,80	2,15	2,90	2,45	2,85	3,05	3,20	3,15	3,10	2,35	3,20	2,45	1,80	
1,10	3,10	2,45	2,80	2,05	3,00	2,25	2,85	3,15	3,20	3,05	3,10	2,35	3,10	2,55	1,80	

Keterangan : K : Kekenyalan

W: Warna

R : Rasa

T : Tekstur

1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata

2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata

3,1 – 4,0 = suka / kenyal / putih / rata

4,1 – 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata

Lampiran VI. Pengamatan Terhadap Karakteristik Nata de *Ipomoea* Produk Variasi Volume Asam Asetat Glisial

Volume Asam Asetat Glisial (mL)															
1				2				3				4			
K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T	K	W	R	T
2,90	3,10	2,65	2,90	3,05	3,15	2,75	2,85	3,30	3,40	3,35	3,30	2,70	2,95	2,50	2,80
2,70	3,20	2,55	3,00	2,95	3,25	2,65	2,75	3,20	3,30	3,35	3,35	2,80	2,85	2,40	2,90
2,80	3,15	2,80	2,95	3,00	3,20	2,70	2,80	3,25	3,35	3,40	3,25	2,80	2,90	2,45	2,80
2,75	3,10	2,40	2,95	3,00	3,20	2,70	2,80	3,25	3,35	3,30	3,25	2,70	2,90	2,45	2,90
2,85	3,20	2,60	3,05	3,05	3,15	2,80	2,70	3,20	3,30	3,30	3,35	2,85	2,85	2,50	2,85
2,80	3,15	2,60	2,85	2,95	3,25	2,60	2,90	3,20	3,40	3,40	3,30	2,65	2,95	2,40	2,85
2,95	3,15	2,50	2,95	3,10	3,30	2,75	2,85	3,30	3,40	3,35	3,25	2,80	2,90	2,30	2,75
2,65	3,10	2,70	2,95	2,90	3,10	2,65	2,75	3,30	3,30	3,35	3,35	2,70	2,90	2,60	2,95
2,90	3,20	2,65	2,85	3,00	3,20	2,65	2,80	3,35	3,25	3,40	3,30	2,75	2,95	2,40	2,85
2,70	3,15	2,55	3,05	3,00	3,20	2,75	2,80	3,35	3,25	3,30	3,30	2,75	2,85	2,50	2,85

Keterangan : K : Kekenyalan

W : Warna

R : Rasa

T : Tekstur

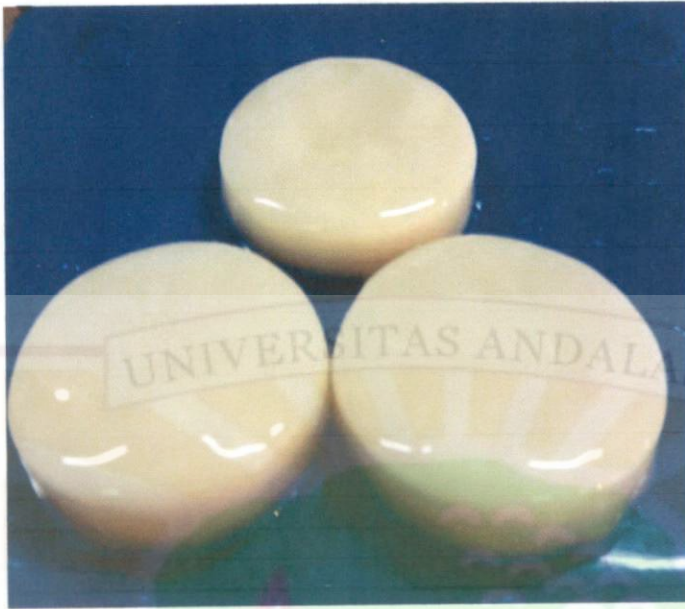
1,0 - 2,0 = tidak suka / lembut / putih kecoklatan / tidak rata

2,1 - 3,0 = agak suka / agak kenyal / putih kekuningan / agak rata

3,1 – 4,0 = suka / kenyal / putih / rata

4,1 – 5,0 = sangat suka / sangat kenyal / sangat putih / sangat rata

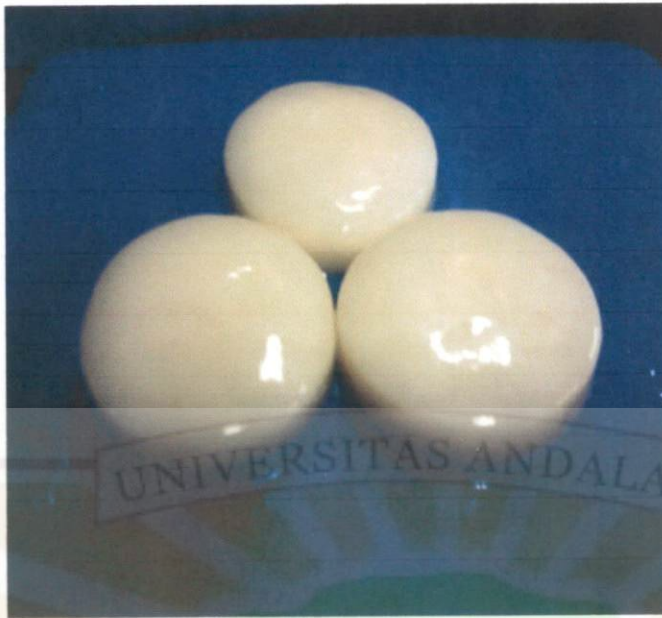
Lampiran VII . Foto Nata *de Ipomoea* Produk Kondisi Optimum



Gambar 10. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum perbandingan volume campuran filtrat kulit ubi jalar putih dengan filtrat kulit ubi jalar merah 400 : 100 mL (dilihat dari samping atas)



Gambar 11. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum 30 g sukrosa (dilihat dari samping atas)



Gambar 12. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum 3 g urea (dilihat dari samping atas)



Gambar 13. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum 3 ml asam asetat glasial (dilihat dari samping atas)



Gambar 14. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum 3 ml asam asetat glasial (dilihat dari atas)



Gambar 15. Foto Nata *de Ipomoea* produk kondisi optimum 3 g urea (dilihat dari atas)

Lampiran VIII. Volume Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih (mL) Terhadap Ketebalan Rata Rata (cm)

Volume Filtrat Kulit Ubi Jalar Putih (mL)	Ketebalan Rata-Rata (cm)
250	1,15
300	1,25
400	1,60
500	0,65

Lampiran IX. Penambahan Massa Sukrosa (g) Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm)

Massa Sukrosa (g)	Ketebalan Rata-Rata (cm)
10	1,10
20	1,20
30	1,40
40	0,95

Lampiran X. Penambahan Massa Urea (g) Terhadap Ketebalan Rata-Rata (cm)

Massa Urea (g)	Ketebalan Rata-Rata (cm)
1	0,52
2	1,20
3	1,66
4	1,30

Lampiran XI. Penambahan Asam Asetat Glasial (mL) Terhadap Ketebalan Rata Rata (cm)

Volume Asam Asetat Glasial (mL)	Ketebalan Rata-Rata (cm)
1	1,20
2	1,35
3	1,64
4	1,50